

Timo Lukkarinen ja Ari Palomäki

Kaikukuvaus akuuttilääkärin työkaluna

Akuutti kaikukuvaus tuo lisäarvoa päivystys- tai kriittisesti sairaiden potilaiden diagnostiikkaan ja hoitoon. Akuuttilääketieteestä tuli Suomessa uusi erikoisala vuoden 2013 alussa. Sen jälkeen akuutin kaikukuvauksen koulutus on lisääntynyt merkittävästi. Kuvaamme toiminnan ajankohtaista tilannetta Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Suomessa annettavassa akuuttilääketieteen erikoislääkärinkoulutuksessa. Esittelemme myös akuutin kaikukuvauksen käyttöaiheita, rajoituksia ja tulevaisuuden näkymiä.

Akuuttilääketieteen juuret ulottuvat yli 40 vuoden taakse Yhdysvaltoihin, ja pian sen jälkeen ala tuli Kanadaan, Britaniaan ja muualle englanninkieliseen maailmaan. Suomessa siitä tuli vuoden 2013 alussa uusin lääketieteen erikoisala (1). Kuusivuotiset erikoistumisopinnot valmistavat lääkäreitä toimimaan päivystystyössä itsenäisesti sekä yhteistyössä muiden erikoisalojen lääkärin kanssa (2,3).

Samaan aikaan päivystystoiminnan kehittymisen kanssa kaikukuvauslaitteet ovat muun teknologisen kehityksen rinnalla pienentyneet ja tulleet edullisemmiksi. Kaikukuvaukselle on myös etsitty ja löydetty lukuisia uusia vieridiagnostiikkaa tukevia ja hyvin käyttökelpoisia sovelluksia. Käytössämme olevan akuuttilääketieteen lokikirjan vaatimusten mukaisesti erikoistuvat lääkärit opettelevat tekemään kohdennettuja kaikukuvauksia muiden diagnostisten taitojen ohella (2,4).

Akuuttilääkärin käytössä kaikukuvaus on osa päivystyspotilaan alkuvaiheen diagnostiikkaa selkeine kysymyksenasetteluineen, eikä sen tavoitteena ole radiologin tekemän kuvauksen tavoin kattava ja yksityiskohtainen anatomisten ja patologisten löydösten kuvantaminen (5).

Periaatteet

Perusedellytyksenä akuutin kaikukuvauksen sujuvalle kliiniselle käytölle on päivystysklini-

kan riittävän laadukas laitekanta, jonka tulee olla välittömästi käytettävissä. Laitteiden helppo liikuteltavuus, akkukäyttöisyys ja nopea käynnistettävyyys ovat selkeitä etuja, jotka helpottavat kuvauksen yleistymistä vieridiagnostiikassa. Ostoskärryn tai ison roskalaatikon kokoisia laitteita ei ole helppo viedä potilaan vierelle, ja sänkyjen välissä tai tutkimushuoneessa sukkulointi turhauttaa niin käyttäjää kuin potilastakin.

Päivystyksen koosta ja etäisyyksistä riippuen kaikukuvauslaite tai laitteet voivat olla sijoitettuna esimerkiksi ensihoitohuoneeseen, ensiapuun tai tarkkailuosastolle. Käytettävyyden kannalta laitteiden tulisi kuitenkin olla päivystysklinikan omia ja nimenomaan akuuttilääketieteen käyttöön soveltuvia. Viime vuosien kehityksen myötä kuvanlaadultaan hyviä laitteita löytyy jo kätevän kokoisina ja kilpailukykyiseen hintaan. Pienimmät, jopa kämmenen kokoiset laitteet jättävät kuitenkin sekä kirjallisuuden että oman käsityksemme mukaan vielä toivomisen varaa sekä kuvanlaadussa että ominaisuuksissa (6).

Akuutilla kaikukuvauksella haetaan vastausta hyvin kohdennettuun kliiniseen ongelmaan. Tutkimuksen lähtökohtana tulee olla selkeän kaksiarvoinen kysymyksenasettelu kyllä- ja ei-vaihtoehtoineen. Tyypillisiä kysymyksiä ovat esimerkiksi:

- Onko sydänpussissa ylimääräistä nestettä?
- Onko vatsaontelossa vapaata nestettä?

– Onko vatsanaortan aneurysmia?

Sen sijaan rakenteiden perusteellinen ja aikaa vievä tutkiminen sekä sairauden kaikukuvaukseen perustuva analysointi jätetään mahdollisen akuuttivaiheen arvion jälkeen esimerkiksi radiologin, gynekologin tai kardiologin tutkittaviksi, mikäli sen katsotaan olevan vielä diagnostiikan kannalta tarpeen. Kuten muillakin erikoisaloilla osa akuuttilääkäreistä etenee uuden teknologian omaksumisessa niin pitkälle, että he voivat tehdä ajan myötä myös vaativampia kaikukuvauksia.

Akuutti kaikukuvaus osana erikoislääkärikoulutusta

Käytännön koulutus. Parhaimmin akuutin kaikukuvauksen koulutusta ja harjoittelua edistää mahdollisimman kattava seniorituki, jonka päivystysklinikka tarjoaa erikoistuville lääkäreille. Suomalaisissa akuuttilääketiedettä kouluttavissa päivystysklinikoissa akuutin kaikukuvauksen koulutusta on nykyisin useimmiten nivottu osaksi viikoittaisen koulutuspäivän ohjelmaa (KUVA 1). Klinikat ja Suomen akuuttilääketieteen yhdistys järjestävät myös teema-kohtaista kaikukuvauuskoulutusta. Hyväksi koettu käytäntö on käsitellä viikoittaisen koulutuspäivän aikana American College of Emer-

gency Physicians (ACEP) -järjestön suosituksen mukaisia keskeisiä kaikukuvauslöydöksiä yksi kerrallaan (2,7). Lyhyen teoreettisen koulutuksen ja demonstraation jälkeen erikoistuvat lääkärit harjoittelevat ohjatusti valittua tutkimusta toisiaan tutkien.

Soveltaminen käytäntöön. Oppimisen haastavin vaihe seuraa tämän jälkeen, kun saatua koulutusta tulisi siirtää oma-aloitteisesti käytäntöön klinikassa. Henkilökohtaisen arkuuden ohella suurimpia osaamisen kehittymisen esteitä voivat tällöin olla liian suuri rutiinityön määrä suhteessa omaehtoiseen oppimiseen, käytettävissä olevaan aikaan sekä osaavien seniorien rajallinen tavoitettavuus työn lomassa (8). Toistaiseksi tuskin yksikään suomalainen päivystysklinikka saa näiltä osin puhtaita papereita.

Käytännössä kliininen soveltaminen toteutetaan usein seuraavasti: Tehdessään kaikukuvauksia osaamisensa puitteissa ja töiden niin salliessa erikoistuvat lääkärit tallentavat sekä normaaleja että poikkeaviksi kokemiaan löydöksiä muistitikuille. Löydöksiä tarkastellaan myöhemmin, mieluummin viikoittain, yhdessä seniorilääkärin ja muiden erikoistuvien kanssa. Niin kauan, kuin erikoistuva lääkäri on epävarma taidoistaan, hän toimii kuten aiemminkin tukeutuen radiologien ynnä muiden kokeneempien tekemiin kuvauksiin tai tekee tutki-



KUVA 1. Kaikukuvauksen teoriaosuuden koulutusta Kanta-Hämeen keskussairaalan erikoistuville lääkäreille.

muksia aktiivisesti ottaen samalla huomioon epävarmuutensa tutkimuksen suorittamisessa ja tulkinnassa.

Kansainväliset suositukset akuutin kaiku-
kuvauksen koulutuksesta ovat määritelleet
tarkasti ja aihekohtaisesti tutkimusten määrän,
joka lääkärin tulee osoittaa tehneensä onnis-
tuneesti, ennen kuin hän saa hyödyntää tutki-
musta itsenäisesti (9). Oppimisessa on yksi-
löllisiä eroja, mutta hyvin valituin indikaatioin
ja sopivalla potilasmateriaalilla voidaan päästä
jopa välittömästi riittävään osaamiseen (10).
Käyttöaiheet ja tutkimusstrategiat kannattaa
pyrkä aluksi valitsemaan helposti opittavien ja
potilastyön kannalta vaikuttavien tutkimuskoh-
teiden joukosta. Koska lääkärin hyödyntämien
kliinisten tutkimusmenetelmien osuvuus on ra-
jallinen, kaiku kuvauksesta on todennäköisesti
apua jo osaamisen alkutaipaleella.

Kansainvälisiä kokemuksia. Kanadassa ja
Yhdysvalloissa selvitettiin hiljattain erikoistu-
vien lääkärin saamaa akuutin kaiku kuvauksen
koulutusta (8,11). Viisi yleisintä teknologiaa,
jotka sisälsivät kaiku kuvauksen käytön toimen-
piteen apuna, oli opetettu vähintään 80 %:lle
erikoistuvista lääkäreistä, jotka eivät olleet erik-
seen osallistuneet akuutin kaiku kuvauksen sy-
ventävään koulutukseen (**TAULUKKO**).

Tutkimuksiin osallistuneet klinikat tuskin
edustavat tarkasti kummankaan maan tilannet-
ta. Tulokset antavat kuitenkin hyvän käsityksen
akuuttilääkäreiden kaiku kuvauksen koulutukses-
ta eri käyttöaiheissa kahdessa maassa, joiden
traditio erikoisalalla kuuluu maailman van-
himpiin. Vastaavasti Tanskassa, jossa akuuttilä-
äketieteen erikoisala puuttuu, tuoreen tut-
kimuksen perusteella kaiku kuvauksia tekevät
pääasiassa päivystysklinikassa vierailevat ja
etupäivystäjiä konsultoivat erikoislääkärit (12).

Suomessa tutkittiin vuoden 2015 lopulla val-
takunnallisesti akuuttilääketieteeseen erikoistu-
vien lääkärin itse arvioitua osaamista. Alusta-
vien tulosten perusteella osaamisen hajonta on
toistaiseksi erittäin suuri, ja etulinjan klinikois-
sa akuutin kaiku kuvauksen koulutuksen katta-
vuus näyttää vastaavan vähintäänkin Kanadan
tilannetta (Naskali J, henkilökohtainen tiedon-
anto), joka puolestaan on koulutuksen laajuus-
dessa jäljessä Yhdysvaltoja (8,11).

TAULUKKO. Akuuttilääketieteen erikoislääkärin koulutuk-
sessa opeteltavia niin sanottuja vakiintuneita kaiku kuvauk-
steknologioita (7).

Tutkimus	Osana erikois- lääkärin koulutusta (%)
FAST ¹	99–100
Vatsa-aortan aneurysma	85–100
Kaiku kuvauksen toimenpiteen apuna	81–92
Kohdun ulkopuolinen raskaus	86–86
Sydän	81–89
Thorax	36–68
Sappirakko ja -tiet	32–88
Munuaisten/virtsatiet	32–55
Syvä laskimotukos	26–30
Lihakset ja pehmytkudokset	14–38
Silmä	8–35

Tiedot perustuvat Kanadan ja Yhdysvaltojen akuuttilä-
äketieteen erikoistuvien lääkäreiden kaiku kuvauksen koulutusta
käsitteleviin artikkeleihin (8, 11).

¹ FAST = Focused Assessment with Sonography for Trauma
Examination

Käyttöaiheet

FAST-kaiku kuvauksen. Potilaan ollessa kriittisessä
tilassa kuvantamiseen ei tule käyttää liian paljon
aikaa. Tämän vuoksi traumapotilaiden tutkimi-
seksi on kehitetty FAST-protokolla (Focused
Assesment with Sonography for Trauma), jon-
ka käyttöä kuvataan lähemmin toisaalla (Rinta-
Kiikka, tässä numerossa). Nimensä mukaisesti
tutkimuksen tarkoituksena on selvittää nopeasti
mutta systemaattisesti ennalta määritettyjä pro-
jektioita käyttäen, onko traumapotilaalla todet-
tavissa verta eri ruumiinonteloissa. Ylimääräistä
nestettä etsitään sydänpussista, molemmista
pleuraonteloista, munuaisten ympäriltä vat-
sakalvontakaisesti ja vapaasta vatsaontelosta.
Löydökset ohjaavat toimenpiteisiin perikardio-
senteesistä välittömään laparotomiaan. FAST-
protokollaa on laajennettu kattamaan myös il-
marinnan tunnistaminen tutkimalla rintakehän
korkeimmat osat molemmin puolin rintalastaa
(extended FAST, eFAST) (5,13).

Sydämen tutkiminen. Elvytyskäyttöön
soveltuviksi voidaan laskea myös suppeat sy-
dämen kuvantamisprotokollat. Niissä pyritään

Ydinasiat

- ▶ Akuutti kaikukuvaus on nopeasti päivystystilanteessa tehtävä tutkimus, jossa kysymyksenasettelu on yleensä kaksiarvoinen kyllä- ja ei-vastauksineen.
- ▶ Tutkimuksen avulla on mahdollista nopeuttaa akuuttipotilaan taudinmäärittystä ja hoidon aloittamista.
- ▶ Akuutin kaikukuvauksen löydökset on arvioitava osana kliinistä kokonaisuutta ja suhteessa muihin tutkimustuloksiin.

arvioimaan sydämen toimintaa huomattavasti kardiologista lähestymistapaa kevyemmin. Sokkisen hengenahdistuspotilaan erotusdiagnostiikassa on tärkeää selvittää, onko kyseessä sydämen tamponaatio, keuhkoveritulppa, hypovolemia vai vasemman kammion systolinen vajaatoiminta. Tutkimuksia ja kliinistä arviota pystytään ohjaamaan jo sydämen toiminnan silmämääräisellä kaikukuvauksella. Sydänpussin nestekertymän tutkiminen on yksi ensimmäisistä kohdennetun kaikukuvauksen muodoista, johon akuuttilääkäreitä koulutetaan. Oikean puolen kuormituksen tunnistamiseen on myös olemassa selkeä, nopeasti opeteltavissa oleva protokolla. Vaikka hypovolemia on selvässä tilanteessa vahvistettavissa kaikukuvauksella, sydämen vasemman kammion supistumisen luotettava mittaaminen edellyttää tutkivalta lääkäriltä enemmän kokemusta kuin alkuvaiheen harjoittelussa on mahdollista saada.

Muita käyttöaihteita. Akuutin kaikukuvauksen avulla esimerkiksi ilmarinnan ja varauksin myös syvän laskimotukoksen tunnistaminen onnistuvat melko lyhyen kouluttautumisen jälkeen (14). Kirjoittajien kokemuksen mukaan suhteellisen helposti opeteltaviksi todettuja diagnostisia testejä ovat myös muun muassa vatsa-aortan aneurysman sulkeminen pois ja sappikivien löytäminen. Kaikukuvausta voidaan hyödyntää myös murtumadiagnostiikassa niin aikuisilla kuin lapsillakin; joko korvaamassa tavanomaisen röntgenkuvauksen kokonaan tai täydentämässä sitä (15,16).

Kaikukuvausohjatut toimenpiteet. Toimenpiteiden tekeminen helpottuu kaikukuvauksen avulla verrattuna pelkkiin anatomiisiin ”maamerkkeihin” tukeutumiseen. Kaikukuvauksen hyödyntäminen myös vähentää komplikaatioita useissa eri neula- tai kanylointitoimenpiteissä ja ilmatien hallinnassa (17,18,19,20). Parhaimmillaan vaikeahkosta toimenpiteestä tulee järjestelmällisen koulutuksen ja harjoittelun myötä sekä aiempaa helpompi että turvallisempi (KUVA 2). Oppimiskäyrä toimenpiteohjauksessa on jyrkkä, ja jo kymmenellä harjoituskerralla voidaan päästä hyviin suorituksiin (21). Kaikukuvausavusteisten toimenpiteiden harjoittelemiseksi tarjolla on lukuisia erilaisia ja uudelleen käytettäviä – joskin hintavia – malleja. Koulutuksellisesti niistä on suuri apu sekä parannettaessa suorituksen tarkkuutta että opeteltaessa toimimaan sujuvasti laitteiston ja välineiden kanssa (22).

Akuutti kaikukuvaus ja radiologit

Suomessa on tällä hetkellä monessa julkisen sektorin sairaalassa pula radiologian erikoislääkäreistä. Tilanteella on suorat vaikutukset kaikukuvauksen saatavuuteen. Viiveet tutkimuksiin pääsemiseksi voivat venyä useiksi tunneiksi, joten niiden käyttöaihteita joudutaan miettimään hyvin tarkasti. Tällaisissa tilanteissa akuutti kaikukuvaus voi olla hyödyksi ja perusteltavissa silloinkin, kun kattavampi tutkimus olisikin luvassa myöhemmin.

Tekijän osaamisen karttuessa akuutilla kaikukuvauksella pystytään osin myös korvaamaan radiologien ynnä muiden kokeneempien tekemiä tutkimuksia helpottaen ja nopeuttaen siten diagnostiikkaa. Kuitenkin kansainvälisten kokemusten perusteella erityisesti alkuvaiheessa, kun akuuttilääkäreille opetetaan kaikukuvauksen käyttöä, nettovaikutus kuvantamiseen ei ole vähentävä, vaan radiologisten kaikuvauspyyntöjen määrä saattaa jopa kasvaa (23). Osaltaan tähän ovat syynä tavanomaisesta poikkeavat radiologiset aiheet. Tällöin radiologisen kaikukuvauksen käyttöä ei korvata vaan kaikukuvauksen käyttöaihteita laajennetaan ja pyritään samalla parempaan potilasturvallisuuteen.

teen. Toisaalta lisätutkimuksia aiheuttaa aluksi se, ettei päivystäjä luota – eikä voikaan luottaa liiaksi – omiin taitoihinsa.

Syvän laskimotukoksen akuutti kaikukuvaus on hyvä esimerkki kuvaamaan radiologisen ja akuutin kaikukuvauksen eroja. Siinä, missä radiologi tutkii alaraajan koko syvän laskimopuuston ja osan lihaslaskimoistakin, akuutissa kaikukuvauksessa keskitytään vain kahteen tai kolmeen anatomiseen kohtaan syvässä laskimopuustossa. Tutkimuksessa tyydytään suppeampaan lähestymistapaan, sillä näyttöä siitä, että esimerkiksi pohkeen alueen tukokset aiheuttaisivat tromboembolioita, mikäli polvitaipteen laskimot ovat normaalit, on vähän (24). Akuutissa kaikukuvauksessa laskimoita painamalla pyritäänkin tutkimaan vain virtausolosuhteiltaan sellaiset paikat, joissa on systeemisiä tromboembolioita aiheuttavia tukoksia. Tämä tekee tutkimuksesta paitsi nopeamman myös helpomman oppia.

Lopuksi

Akuutin kaikukuvauksen käytön lisääntymisen myötä on paikallaan tarkastella sen käyttöä

kriittisesti. Perusteita akuuttiin kaikukuvaukseen ei ole, jos potilaalle on joka tapauksessa tarkoitus tehdä nopeasti tietokonetomografia tai kattavampi kaikukuvaus rakenteiden (ja toiminnan) selvittämiseksi. Lisäksi päivystystyössä akuuttiin kaikukuvaukseen pätee sama kuin muidenkin tutkimusten käyttöön: jos ei ole odotettavissa, että tutkimus auttaa kliinisessä päätöksenteossa, se ei myöskään ole perusteltu.

Koska kaikukuvauksella näkee helposti sekä kuvaannollisesti että konkreettisesti pintaa syvemmälle ja utelias ihmisluonne katsoo laajemmalle kuin on tarvetta, voi löytyä mahdollisia sivulöydöksiä. Liiallinen luotto uuteen teknologiaan ja perusteiden unohtaminen voivat johtaa artefaktien tulkintaan poikkeamiksi. Toisaalta voidaan myös löytää jotain haitallista tai poikkeavaa, jota itse ei osata selittää. Tämä voi poikia sekä turhia että tarpeellisia lisätutkimuksia. Tutkimusmuodon rajallisuus tulee siis pitää mielessä, erityisesti kun tulkitsijana on joku muu kuin kattavasti aiheeseen koulutettu spesialisti.

Suomessa akuuttia kaikukuvausta kannattaa hyödyntää osa-alueilla, joissa sen vaikuttavuus on oppimisen nopeuteen nähden paras mahdollinen. Akuuttilääketieteen erikoisalan



KUVA 2. A ja B). Kaikukuvausavusteisen punktion harjoittelua.

kypsyessä ja osaamisen karttuessa tutkimusvalikoima laajennee kansainvälisten esimerkkien innoittamana. Tulevaisuus voi tuoda tullessaan mahdollisuuden hyödyntää kaikukuvausta huomattavasti nykyistä laajemmin ja lähempänä potilasta (25). ■

TIMO LUKKARINEN, LL, vt. apulaisylilääkäri
Haartmanin sairaala, Päivystys
Helsingin kaupungin sosiaali- ja terveysvirasto

ARI PALOMÄKI, professori, ylilääkäri ja tulosalueen johtaja
Tampereen yliopisto, Lääketieteen yksikkö
Kanta-Hämeen keskussairaala, päivystysklinikka
Konservatiivinen tulosalue

SIDONNAISUUDET
Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia.

KIRJALLISUUTTA

1. Valtioneuvoston asetus erikoislääkärin ja erikoishammaslääkärin tutkinnoista 420/2012. www.finlex.fi.
2. Naskali J, Palomäki A, Harjola VP, Hällberg V, Innamaa T, Rautava VP. Emergency medicine in Finland: first year experiences of specialist training. *J Acad Emerg Med* 2014;13:26–9.
3. Palomäki A, Naskali J, Harjola VP, Alaspää A, Innamaa T, Rautava VP. Akuuttilääketieteen erikoislääkärinkoulutus keskussairaalassa. *Duodecim* 2014;130:1649–53.
4. Palomäki A, Innamaa T, Alaspää A, Rautava VP. Akuuttilääketieteen lokikirja. 1. painos. Hämeenlinna: Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kuntayhtymä 2013.
5. Bowra J, McLaughlin RE. Emergency ultrasound made easy. 2. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier 2011.
6. Filipiak-Strzecka D, John B, Kasprzak JD, Michalski B, Lipiec P. Pocket-size echocardiograph – a valuable tool for nonexperts or just a portable device for echocardiographers? *Adv Med Sci* 2013;58:67–72.
7. American College of Emergency Physicians. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med* 2009;53:550–70.
8. Adhikari S, Raio C, Morrison D, ym. Do emergency ultrasound fellowship programs impact emergency medicine residents' ultrasound education? *J Ultrasound Med* 2014;33:999–1004.
9. Emergency Ultrasound Special Interest Group. Point-of-care ultrasound curriculum guidelines. International Federation for Emergency Medicine (IFEM) 2014. <http://www.ifem.cc/Resources/PolicesandGuidelines.aspx>.
10. Heegeman DJ, Kieke B Jr. Learning curves, credentialing, and the need for ultrasound fellowships. *Acad Emerg Med* 2003;10:404–5.
11. Kim DJ, Theoret J, Liao MM, Kendall JL. Experience with emergency ultrasound training by Canadian emergency medicine residents. *West J Emerg Med* 2014;15:306–11.
12. Nielsen K, Lauridsen JR, Laursen CB, Brabrand M. Physicians using ultrasound in Danish emergency departments are mostly summoned specialists. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015;23:51.
13. American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Emergency Physicians. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination. *J Ultrasound Med* 2014;33:2047–56.
14. Bernardi E, Camporese G, Büller HR, ym. Serial 2-point ultrasonography plus D-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008;300:1653–9.
15. Herren C, Sobottke R, Ringe MJ, ym. Ultrasound-guided diagnosis of fractures of the distal forearm in children. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101:501–5.
16. Kozaci N, Ay MO, Akcimen M, Sasmaz I, Turhan G, Boz A. The effectiveness of bedside point-of-care ultrasonography in the diagnosis and management of metacarpal fractures. *Am J Emerg Med* 2015;33:1468–72.
17. Kristensen MS, Teoh WH, Graumann O, Laursen CB. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from the mouth to the lungs and pleurae. *Insights Imaging* 2014;5:253–79.
18. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD006962.
19. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD011447.
20. Lewis SR, Price A, Walker KJ, McGrattan K, Smith AF. Ultrasound guidance for upper and lower limb blocks. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;9:CD006459.
21. Luyet C, Schüpfer G, Wipfli M, Greif R, Luginbühl M, Eichenberger U. Different learning curves for axillary brachial plexus block: ultrasound guidance versus nerve stimulation. *Anesthesiol Res Pract* 2010;2010:309462.
22. Niazi AU, Haldipur N, Prasad AG, Chan VW. Ultrasound-guided regional anesthesia performance in the early learning period: effect of simulation training. *Reg Anesth Pain Med* 2012;37:51–4.
23. Jacoby JL, Kasarda D, Melanson S, Patterson J, Heller M. Short- and long-term effects of emergency medicine sonography on formal sonography use: a decade of experience. *J Ultrasound Med* 2006;25:233–6.
24. Cogo A, Lensing AW, Prandoni P, Hirsh J. Distribution of thrombosis in patients with symptomatic deep vein thrombosis. Implications for simplifying the diagnostic process with compression ultrasound. *Arch Intern Med* 1993;153:2777–80.
25. Kimura BJ, Shaw DJ, Amundson SA, Phan JN, Blanchard DG, DeMaria AN. Cardiac limited ultrasound examination techniques to augment the bedside cardiac physical examination. *J Ultrasound Med* 2015;34:1683–90.

SUMMARY

Ultrasound in the hands of emergency physicians

Emergency ultrasound (US) offers additive value in the diagnosis and treatment of emergency and/or critically ill patients. Emergency Medicine (EM) became a new specialty in Finland in the beginning of 2013. Since then, the training of emergency US has dramatically increased. We discuss the current situation of emergency US as a part of specialist training of EM in Finland and compare it with that in the United States and Canada. Practical indications, limitations and future prospects of emergency US are also presented.